

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 88106567.6

51 Int. Cl. 4: **B62D 15/00 , B62D 11/08**

22 Anmeldetag: 23.04.88

30 Priorität: 13.06.87 DE 3719821

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
21.12.88 Patentblatt 88/51

84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE FR IT LI SE

71 Anmelder: **MAN Nutzfahrzeuge GmbH**  
**Dachauer Strasse 667 Postfach 50 06 20**  
**D-8000 München 50(DE)**

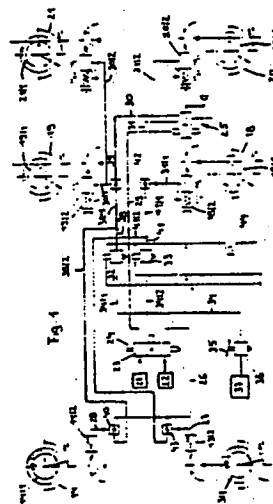
72 Erfinder: **Rebholz, Walter**  
**Ralfseisenstrasse 2**  
**D-6741 Frankweiler(DE)**  
 Erfinder: **Kozel, Peter, Dipl.-Ing.**  
**Lerchenstrasse 8**  
**D-8063 Odelzhausen(DE)**  
 Erfinder: **Breitling, Ulrich, Dr. Ing.**  
**Nymphenburger Strasse 122**  
**D-8000 München 19(DE)**  
 Erfinder: **Krenner, Manfred, Dipl.-Ing.**  
**Linus-Funke-Weg 18**  
**D-8000 München 50(DE)**  
 Erfinder: **Rleck, Gerhard, Dipl.-Ing.**  
**Oderstrasse 8**  
**D-7910 Neu-Ulm(DE)**

54 **Bremssystem für ein lenkbares, zwei- oder mehrachsiges, wenigstens hinterachsseitig angetriebenes Kraftfahrzeug.**

57 Für ein lenkbares, zwei- oder mehrachsiges, wenigstens hinterachsseitig angetriebenes Kraftfahrzeug ist dessen herkömmlicher Bremsanlage, bestehend aus Betriebsbremseinrichtung und Feststellbremseinrichtung, gegebenenfalls ergänzt durch ein Antiblockiersystem und eine Antischlupfregelung, eine lenkwinkelabhängig arbeitende Hilfsbremseinrichtung für ein einseitiges Bremsen des Fahrzeuges zugeordnet. Diese Hilfsbremseinrichtung ist bedarfsweise aktivierbar und steuert dann, wenn ein vorgegebener Mindest-Lenkeinschlag der gelenkten Räder bei einer unter einem bestimmten Wert liegenden Fahrgeschwindigkeit überschritten wird, durch gezielte Bereitstellung von Bremsdruck eine einseitige Abbremsung des kurveninneren Rades bzw. der kurveninneren Räder, zumindest der angetriebenen Hinterachse(n) des Fahrzeuges.

Damit ist ein dem Lenkeinschlag weitestgehend folgendes spurhaltiges Durchfahren von engen Kurven ohne Abdrängen des Fahrzeuges zur Kurvenau-

Benseite hin gewährleistet.



EP 0 295 396 A2

Die Erfindung betrifft ein Bremssystem für ein lenkbares, zwei- oder mehrachsiges, wenigstens hinterachsseitig angetriebenes Kraftfahrzeug, mit einer hydraulisch bzw. pneumatisch auf die Räder einwirkenden Betriebsbremseinrichtung und einer auf die Räder wenigstens einer Achse einwirkenden Feststellbremseinrichtung.

Bei Kraftfahrzeugen tritt beim Ein- und Durchfahren enger Kurven regelmäßig das Problem auf, daß das Fahrzeug aufgrund der Vortriebskraft der angetriebenen Räder und insbesondere bei schlechten Fahrbahnverhältnissen nicht exakt dem durch den Lenkradeinschlag vorgegebenen Kurvenradius folgt, sondern über die Vorderachse zur Kurvenaußenseite hin abgedrängt wird. Dieses Problem war bisher weder durch Allradantrieb mit gesperrten Differenzialen noch durch die bekannten Antiblockiersysteme noch durch deren Kombination mit bekannten Antischlupfregelungssystemen beherrschbar. Solche Systeme sind beispielsweise aus der Fachzeitschrift "Antriebstechnik, März '87, Seiten 14 bis 29" bekannt.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Bremssystem für Kraftfahrzeuge der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß ein Ein- und Durchfahren enger Kurven stabilisiert und so möglich ist, daß das Fahrzeug zumindest weitestgehend dem durch den Lenkeinschlag vorgegebenen Kurvenradius, ohne zur Kurvenaußenseite hin abzudrängen, folgt.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch Ergänzung der im Kraftfahrzeug bereits vorhandenen Betriebsbremseinrichtungen oder Feststellbremseinrichtungen mit Mitteln einer lenkwinkelabhängig arbeitenden Hilfsbremseinrichtung gelöst, die bedarfsweise aktivierbar ist und dann, wenn ein vorgegebener Mindest-Lenkeinschlag der gelenkten Räder bei einer unter einem bestimmten Wert liegenden Fahrgeschwindigkeit überschritten wird durch gezielte Bereitstellung von Bremsdruck eine einseitige Abbremsung des kurveninneren Rades bzw. der kurveninneren Räder zumindest der angetriebenen Hinterachse(n) des Fahrzeuges steuert.

Durch diese mit der erfindungsgemäßen Hilfsbremseinrichtung mögliche einseitige Bremsung des Fahrzeuges wird ein Drehmoment um die Fahrzeughochachse in die zu durchzufahrende Kurve hinein von den nicht abgebremsten, angetriebenen Rädern erzeugt.

Durch dieses Drehmoment um die Fahrzeughochachse wird das Fahrzeug praktisch gezwungen, dem durch den Lenkeinschlag vorgegebenen Kurvenradius zu folgen. Auf diese Weise läßt sich mithin das bisher unvermeidbare Abdrängen des Fahrzeuges zur Kurvenaußenseite hin wirksam unterbinden.

Die Realisierung der Hilfsbremseinrichtung ist auf verschiedene Weise, angepaßt an und aufbauend auf die im Kraftfahrzeug bereits vorhande-

nen Bremseinrichtungen, realisierbar. Entsprechende Angaben hierzu sind in den Unteransprüchen aufgezeigt.

Nachstehend sind Einzelheiten und weitere Vorteile der Erfindung anhand mehrerer in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 schematisch die Betriebsbremseinrichtung eines dreiachsigen Nutzfahrzeuges, ergänzt durch eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hilfsbremseinrichtung,

Fig. 1A ein Detail der erfindungsgemäßen Hilfsbremseinrichtung, das mit dem System gemäß Fig. 1 verbindbar ist,

Fig. 1B ein Detail der erfindungsgemäßen Hilfsbremseinrichtung, das anstelle des Details von Fig. 1A mit dem System gemäß Fig. 1 verbindbar ist,

Fig. 2 schematisch die Feststellbremseinrichtung, welche die Betriebsbremseinrichtung gemäß Fig. 1 im Fahrzeug ergänzt, kombiniert durch eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hilfsbremseinrichtung,

Fig. 2A ein Detail der erfindungsgemäßen Hilfsbremseinrichtung, das mit dem System gemäß Fig. 2 verbindbar ist,

Fig. 2B ein Detail der erfindungsgemäßen Hilfsbremseinrichtung, das anstelle des Details gemäß Fig. 2A mit dem System gemäß Fig. 2 verbindbar ist,

Fig. 3 schematisiert die Betriebsbremseinrichtung eines zweiachsigen, allradangetriebenen Kraftfahrzeuges mit Antiblockiersystem und einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hilfsbremseinrichtung,

Fig. 4 schematisiert die Betriebsbremseinrichtung eines zweiachsigen, hinterachsseitig angetriebenen Kraftfahrzeuges mit Antiblockiersystem und einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hilfsbremseinrichtung,

Fig. 5 schematisiert die Betriebsbremseinrichtung eines dreiachsigen, allradangetriebenen Nutzfahrzeuges mit Antiblockiersystem und einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hilfsbremseinrichtung,

Fig. 6 schematisiert die Betriebsbremseinrichtung eines dreiachsigen, hinterachsseitig angetriebenen Nutzfahrzeuges mit Antiblockiersystem und einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hilfsbremseinrichtung,

Fig. 7 schematisiert die Betriebsbremseinrichtung eines zweiachsigen, allradangetriebenen Kraftfahrzeuges mit Antiblockiersystem und hinterachsseitig wirkender Antischlupfregelungseinrichtung, ergänzt durch eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hilfsbremseinrichtung.

Fig. 8 schematisiert die Betriebsbremseinrichtung eines zweiachsigen, hinterachsgetriebenen Kraftfahrzeuges mit Antiblockiersystem und hinterachsseitig wirkender Antischlupfregelvorrichtung, ergänzt durch eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hilfsbremseinrichtung,

Fig. 9 schematisiert die Betriebsbremseinrichtung eines dreiachsigen, allradangetriebenen Nutzfahrzeuges mit Antiblockiersystem und hinterachsseitig wirkender Antischlupfregelvorrichtung, ergänzt durch eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hilfsbremseinrichtung,

Fig. 10 schematisiert die Betriebsbremseinrichtung eines dreiachsigen, hinterachsseitig angetriebenen Nutzfahrzeuges mit Antiblockiersystem und hinterachsseitig wirkender Antischlupfregelvorrichtung, ergänzt durch eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hilfsbremseinrichtung.

In den Figuren sind der Übersichtlichkeit wegen gleiche bzw. einander entsprechende Bauteile mit gleichen Bezugszeichen angezogen.

In den Figuren sind - soweit dargestellt - ein Antriebsmotor samt Getriebe des Kraftfahrzeuges mit 1, die zugehörige Kraftstoff-Einspritzpumpe mit 2, ein auf deren Regelstange einwirkender Stellmotor mit 3, die kardanische Antriebsverbindung zwischen Antriebsmotor/Getriebe 1 und Verteilergetriebe 4 (soweit vorhanden) an der Vorderachse 5 mit 6, ferner die kardanische Antriebsverbindung zwischen Antriebsmotor/Getriebe 1 und Verteilergetriebe 7 der Hinterachse 8 mit 9, und schließlich die kardanische Antriebsverbindung (bei Dreiaxsern) zwischen Verteilergetriebe 7 der ersten Hinterachse 8 und dem Verteilergetriebe 10 der zweiten Hinterachse 11 (soweit vorhanden) mit 12 bezeichnet.

Die Vorderachse 5 ist in allen Fällen mit lenkbaren Rädern bestückt, wobei das linke Rad mit 13 und das rechte Rad mit 14 bezeichnet sind. Von der Lenkeinrichtung des Fahrzeuges sind nur jene für das Verständnis der Erfindung notwendigen Teile dargestellt. In den Figuren 1A und 2A sind dies ein Lenkrad 15, von dem ein Lenkhebel 16 aus einer neutralen, dem Geradauslauf zugehörigen Mittelpositionen nach rechts oder links, je nach gewünschter Kurvenfahrt, verschwenkbar ist. In den Figuren 3 bis 10 ist von der Lenkeinrichtung jeweils nur die Spurstange 17 dargestellt. Die Hinterachse 7 ist mit einem jeweils einfach oder doppelt bereiften linken Rad 18 und einem rechten Rad 19 bestückt. Die etwaige vorhandene zweite Hinterachse 11 ist ebenfalls mit einem jeweils einfach oder doppelt bereiften linken Rad 20 und einem rechten Rad 21 bestückt.

Die Betriebsbremseinrichtung des Kraftfahrzeuges kann hydraulisch oder pneumatisch arbeitend

ausgelegt sein. Die Druckmittelvorratung bzw. -versorgung ist in den Figuren mit 22 bezeichnet. Letztere steht mit einem Betriebsbremsventil 23 bekannter Bauart in Verbindung, das durch ein vom Fahrer zu betätigendes Betriebsbremspedal 24 aktivierbar ist und an dem die Betriebsbremskreise für die jeweiligen Radbremsen angeschlossen sind. In den Figuren sind die radinternen Bremsvorrichtungen - übliche Backen-, Trommel- oder Scheibenbremsen - des Rades 13 mit 13/1, des Rades 14 mit 14/1, des Rades 18 mit 18/1, des Rades 19 mit 19/1, des Rades 20 mit 20/1 und des Rades 21 mit 21/1 bezeichnet. Jeder radinternen Bremsvorrichtung ist ein Bremsdruckzylinder mit Übertragungseinrichtung zur Betätigung der verstellbaren Bremsorgane - Bremsbacken, Bremsstrommeln - zugeordnet, wobei der zugehörige Bremsdruckzylinder des Rades 13 mit 13/2, des Rades 14 mit 14/2, des Rades 18 mit 18/2, des Rades 19 mit 19/2, des Rades 20 mit 20/2 und des Rades 21 mit 21/2 bezeichnet ist.

Mit 25 ist in Fig. 1 ein Bremskraftregler bezeichnet, der in den Fig. 3 bis 10 der Übersichtlichkeit wegen weggelassen wurde.

Bei dem Betriebsbremssystem gemäß Fig. 1 stehen die beiden vorderradseitigen Bremsdruckzylinder 13/2, 14/2 über einen ersten Betriebsbremskreis (Leitung 26 und Abzweigleitungen 27, 28) mit dem Betriebsbremsventil 23 in Verbindung. Außerdem stehen die hinterachsseitigen Bremsdruckzylinder 18/2, 19/2, 20/2, 21/2 über einen zweiten Betriebsbremskreis mit dem Betriebsbremsventil 23 in Verbindung. Dabei führt eine Leitung 29 zum Bremskraftregler 25, von dem wiederum eine erste Leitung 30 und eine zweite Leitung 31 abzweigen, wobei sich die Leitung 30 in zwei Zweige 30/1 und 30/2 aufteilt, von denen der eine 30/1 zum Bremsdruckzylinder 19/2 und der andere 30/2 zum Bremsdruckzylinder 21/2 führt, und wobei sich die Leitung 31 ebenfalls in zwei Zweige 31/1 und 31/2 aufteilt, von denen der eine 31/1 zum Bremsdruckzylinder 18/2 und der andere 31/2 zum Bremsdruckzylinder 20/2 führt.

Die Aufteilung der Leitungen 30, 31, entfällt dann, wenn die zweite Hinterachse mit den Rädern 20, 21, nicht vorhanden ist. In diesem Fall würden die Leitungen 30, 31, direkt zum jeweiligen Bremsdruckzylinder 18/2 bzw. 19/2 führen.

Diesem so beschriebenen Betriebsbremssystem des Kraftfahrzeuges ist die erfindungsgemäße Hilfsbremseinrichtung zugeordnet, in einer Ausführungsform seiner Mittel, bei der weitestgehend auf die vorhandenen Teile des Betriebsbremssystems aufgebaut wird. Diese Hilfsbremseinrichtung ist so aufgebaut, daß alle Räder einer Fahrzeuglängsseite jeweils einseitig gemeinsam abbremssbar sind, während dann die Räder der gegenüberliegenden Fahrzeuglängsachse ungebremst bleiben.

Die Hilfsbremseinrichtung ist generell so ausgelegt, daß sie bei Fahrt bedarfsweise aktivierbar ist. Außerdem arbeitet die Hilfsbremseinrichtung lenkeinschlagabhängig.

Die Hilfsbremseinrichtung gemäß Fig. 1 ist aus Kostengründen so einfach wie nur möglich realisiert. Hierzu sind zwei Magnetventile 32, 33, vorgesehen, die über Druckleitungen 34, 34/1 und 34/2 an einem vom Fahrer bei Bedarf mittels eines Betätigungsorganes 35, zum Beispiel Fußpedal oder Handhebel, betätigbaren Hilfsbremsventiles 36 angeschlossen sind. Letzteres steht mit einer Druckmittelversorgung 37 in Verbindung.

Das Magnetventil 32 steht über eine Ausgangsdruckleitung 38, die sich in zwei Zweige 38/1 und 38/2 aufteilt, über den einen Zweig 38/1 mit der Leitung 30 des zweiten Betriebsbremskreises unter Einschaltung eines 2-Wegeventiles 39 und über den Zweig 38/2 mit der Leitung 28 des ersten Betriebsbremskreises unter Einschaltung eines 2-Wegeventiles 40 in Verbindung. Das zweite Magnetventil 33 steht über eine Ausgangsdruckleitung 41, die sich in zwei Zweige 41/1 und 41/2 verzweigt, über den einen Zweig 41/1 mit der Leitung 31 des zweiten Betriebsbremskreises unter Einschaltung eines 2-Wegeventiles 42 und über den Zweig 41/2 mit der Leitung 27 des ersten Betriebsbremskreises unter Einschaltung eines 2-Wegeventiles 43 in Verbindung.

Beide Magnetventile 32, 33, sind bei dieser Ausführungsform der Hilfsbremseinrichtung mit einem elektrischen Hauptschalter 44 verbunden. Letzterer ist vom Fahrer dann zu betätigen, wenn die einseitige Bremsung des Fahrzeuges notwendig ist und das Fahrzeug sich noch unterhalb einer bestimmten Geschwindigkeit, bei geländegängigen Fahrzeugen beispielsweise 25 km/h, bewegt. Wird der Hauptschalter 44 geschlossen, dann können die Magnetventile 32, 33, überhaupt erst betätigt werden. Für die Betätigung der Magnetventile 32, 33, sind zwei in den Figuren 1A und 1B angegebene Ausführungsformen möglich. Bei der Ausführung nach Fig. 1A ist jedes der beiden Magnetventile 32 bzw. 33 über ein Steuerkabel mit einem Grenzwertschalter 45 bzw. 46 verbunden, die an eine Stromversorgung (+) angeschlossen und im Bewegungsbereich eines den Lenkeinschlag vorgebenden Lenkeinrichtungorganes, hier dem Lenkhebel 16, im Fahrzeug angeordnet sind, und zwar in gleichen Abständen von einer der Geradeausfahrt zugehörigen Grundstellung. Dabei ist die Anordnung der Grenzwertschalter 45, 46, so getroffen, daß jeder derselben bei maximalem Lenkeinschlag oder einem bestimmten Wert vor dem maximalen Lenkeinschlag, zum Beispiel bei 90% Lenkeinschlag, geschlossen wird.

Die alternative Lösung gemäß Fig. 1B sieht statt dessen eine Verbindung der beiden Magnet-

ventile mit dem Blinkhebel 47 vor, wobei, wenn der Blinkhebel für Fahrtrichtungswechsel nach links betätigt wird, der mit dem Magnetventil 32 verbundene Schalter 48 geschlossen wird, und wobei, wenn der Blinkhebel für Fahrtrichtungswechsel nach rechts betätigt wird, der mit dem Magnetventil 33 verbundene Schalter 49 geschlossen wird.

Unabhängig davon, ob die Ausführungsform nach Fig. 1A oder 1B vorhanden ist, bewirkt das Schließen des Schalters 46 bzw. 48 dann, wenn auch der Hauptschalter 44 geschlossen ist, eine Betätigung des Magnetventiles 32, wobei die Verbindung zwischen den Leitungen 34/1 und 38 durchgeschaltet ist. Betätigt der Fahrer nun mit dem Betätigungsorgan 35 das Hilfsbremsventil 36, so wird Druck aus dem Vorrat 37 zu den Bremsdruckzylindern 14/2, 19/2 und 21/2 geleitet und dadurch nur alle Räder 14, 19, 21, der rechten Fahrzeuglängsseite abgebremst. Der sich einstellende Bremsdruck kann konstant oder dosierbar sein. In gleicher Weise bewirkt das Schließen des Schalters 45 bzw. 49 dann, wenn auch der Hauptschalter 44 geschlossen ist, eine Betätigung des Magnetventiles 33, wobei dann die Verbindung zwischen den Leitungen 34/2 und 41 durchgeschaltet ist. Betätigt der Fahrer dann mit dem Betätigungsorgan 35 das Hilfsbremsventil 36, so wird Druck aus dem Vorrat 37 zu den Bremsdruckzylindern 13/2, 18/2 und 20/2 geleitet und dadurch nur alle Räder 13, 18, 20, der linken Fahrzeuglängsseite abgebremst.

Sobald der vorher geschlossene Schalter 45 bzw. 46 bzw. 48 bzw. 49 wieder geöffnet oder der Hauptschalter 44 geöffnet wird, schließt das vorher offene Magnetventil 32 bzw. 33 wieder; die einseitige Bremsung des Fahrzeuges ist dann beendet.

Fig. 2 zeigt die Feststellbremseinrichtung eines dreiachsigen Fahrzeuges, ergänzt durch eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hilfsbremseinrichtung. Dabei sind als Teil der Feststellbremseinrichtung eine Druckmittelversorgungseinrichtung 50 und ein durch ein vom Fahrer zu betätigendes Organ 51, z.B. Handhebel oder Fußpedal, Feststellbremsventil 52, vorgesehen. Letzteres ist ebenso wie zwei Relaisventile 53, 54, bekannter Bauart über Zuleitungen 55, 55/1, 55/2, 55/3, an der Druckmittelversorgung 50 angeschlossen. Am Ausgang 56 des Feststellbremsventiles 52 sind als Teile der erfindungsgemäßen Hilfsbremseinrichtung über je eine Zweigleitung 56/1, 56/2, je ein Magnetventil 32 bzw. 33 angeschlossen. Diese Magnetventile 32, 33, sind mit einem Hauptschalter 44 und Schalteinrichtungen 45, 46, 16 bzw. 47, 48, 49, verbunden, die jenen gemäß Fig. 1, 1A und 1B entsprechen. Außerdem steht jedes Magnetventil 32 bzw. 33 mit seinem Druckausgang 57 bzw. 58 mit dem Drucksteuerorgan des Relaisventiles 53

bzw. 54 in Verbindung, bei dem es sich um einen Druckraum und darin verschiebbaren Drucksteuerventil handelt, der einen bestimmten, relativ großen Durchlaßquerschnitt freigeben kann. An der Ausgangsleitung 59 des Relaisventiles 53 sind die Federspeicher der Bremsdruckzylinder 19/2 und 21/2 und an der Ausgangsleitung 60 des Relaisventiles 54 sind die Federspeicher der Bremsdruckzylinder 18/2 und 20/2 angeschlossen.

In diesem Fall bewirkt das Schließen des Schalters 46 bzw. 48 dann, wenn auch der Hauptschalter 44 geschlossen ist, eine Betätigung des Magnetventils 32, so daß dann die Verbindung zwischen den Leitungen 56/1 und 57 durchgeschaltet ist. Betätigt der Fahrer dann das Betätigungsorgan 51 der Feststellbremseinrichtung, so wird Druck aus dem Vorrat 50 auf die Federspeicher der Bremsdruckzylinder 19/2 und 21/2 geleitet und dadurch nur die rechten Räder 19 und 21 der beiden Hinterachsen des Fahrzeuges abgebremst. In gleicher Weise bewirkt ein Schließen des Schalters 45 bzw. 49 dann, wenn auch der Hauptschalter 44 geschlossen ist, eine Betätigung des Magnetventils 33, so daß dann die Verbindung zwischen den Leitungen 56/2 und 58 durchgeschaltet ist. Betätigt der Fahrer dann das Betätigungsorgan 51 der Feststellbremseinrichtung, so wird Druck von Vorrat 50 an die Federspeicher der Bremsdruckzylinder 18/2 und 20/2 geleitet und dadurch nur die linken Räder 18 und 20 der beiden Hinterachsen des Fahrzeuges abgebremst.

Sobald der vorher geschlossene Schalter 45 bzw. 46 bzw. 48 bzw. 49 geöffnet wird oder der Hauptschalter 44 geöffnet wird, schließt das vorher offene Magnetventil 32 bzw. 33 wieder, so daß dann die einseitige Bremsung des Fahrzeuges beendet ist.

Bei den Fahrzeugen gemäß Fig. 3 bis 6 ist jeweils eine Betriebsbremseinrichtung mit Antiblockiersystem Grundlage für die Ergänzung durch eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hilfsbremseinrichtung.

In diesem Fall sind am Betriebsbremsventil 23 über je eine Druckleitung 61 bzw. 62 bzw. 63 bzw. 64 (Fig. 3 und 4) sowie zusätzlich 65 bzw. 66 die Bremsdruckzylinder 13/2 bzw. 14/2 bzw. 18/2 bzw. 19/2 (Fig. 3 und 4) bzw. zusätzlich 20/2 bzw. 21/2 (Fig. 5 und 6) angeschlossen. Außerdem ist in jede dieser Druckleitungen als Teil des Antiblockiersystems ein elektrisch betätigbares Drucksteuerventil eingeschaltet, von denen jedes mit dem Bezugszeichen des zugehörigen Rades 13 bzw. 14 bzw. 18 bzw. 19 bzw. 20 bzw. 21 und dem nachgestellten Index 3 bezeichnet ist. Jedes dieser Drucksteuerventile 13/3, 14/3, 18/3, 19/3, 20/3, 21/3, ist über eine elektrische Steuerleitung 13/4 bzw. 14/4 bzw. 18/4 bzw. 19/4 bzw. 20/4 bzw. 21/4 an eine elektronische Steuereinrichtung 67 angeschlossen,

die Kernstück des Antiblockiersystems ist. An diese Steuereinrichtung ist außerdem pro hierdurch gesteuert abzubremsendem Rad ein dessen Drehbewegung erfassender Sensor 13/5 bzw. 14/5 bzw. 18/5 bzw. 19/5 (Fig. 3 und 4) bzw. 13/5 und 14/5 und 20/5 und 21/5 (Fig. 5 und 6) über je eine zugehörige elektrische Signalleitung angeschlossen. Jedem Sensor ist am zugehörigen Rad ein mit diesem mitrotierender Impulsgeber zugeordnet, der pro Radumdrehung eine Anzahl von Impulsen liefert, die vom Sensor zur Steuereinrichtung 67 weitergeleitet werden. Letztere bekommt außerdem von einem elektrischen Weggeber 68 die Betätigung des Betriebsbremspedals 24 und deren Größe über eine zugehörige Signalleitung, des weiteren von einem elektrischen Weggeber 69 die Betätigung eines Gaspedals 70 und deren Größe über eine zugehörige Signalleitung und außerdem über einen elektrischen Weggeber 71 die Stellung der Regelstange der Einspritzpumpe 2 über eine zugehörige Signalleitung gemeldet. Alle diese Signalleitungen sind in den Figuren 3 bis 6 gestrichelt eingezeichnet.

Auf der Basis der gemeldeten Signale wird steuereinrichtungsintern durch dortige Mikroprozessoren per Programm die notwendige Abbremsung des Fahrzeuges berechnet und anhand dieser Berechnung entsprechende Steuerbefehle zum getakteten Öffnen und Schließen der Drucksteuerventile 13/3 bzw. 14/3 bzw. 18/3 bzw. 19/3 bzw. 20/3 bzw. 21/3 an diese ausgegeben, so daß bei betätigtem Betriebsbremsventil 23 der Bremsdruck getaktet und entsprechend dosiert den Bremsdruckzylindern der abzubremsenden Räder zugeführt wird.

Auf dieser Betriebsbremseinrichtung mit Antiblockiersystem baut die in den Fig. 3 bis 6 dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hilfsbremseinrichtung auf. Diese besteht auch hier aus einer Druckmittelversorgung 72 und einem daran angeschlossenen Hilfsbremsventil 73, das durch ein Betätigungsorgan 74, z.B. Fußpedal oder Handhebel, vom Fahrer betätigbar ist. Das Hilfsbremsventil 73 steht über je eine Ausgangsleitung 61/1 bzw. 62/1 bzw. 63/1 bzw. 64/1 (Fig. 3 und 4), respektive eine Ausgangsleitung 63/1 bzw. 64/1 bzw. 65/1 bzw. 66/1 (Fig. 5 und 6) in Verbindung, wobei an der Verknüpfungsstelle jeweils zur Sicherheit ein 2-Wegeventil vorgesehen ist. Als weiteres Teil der Hilfsbremseinrichtung ist ein den Lenkeinschlag der Fahrzeuglenkeinrichtung erfassendes Organ 75, bestehend beispielsweise aus einem an der Spurstange 17 angeordneten Potentiometer, vorgesehen, das den jeweiligen Lenkeinschlag einem elektronischen Teil 76 der Hilfsbremseinrichtung meldet. Bei dem Organ 75 kann es sich auch um eine Einrichtung oder um einen inkrementalen Weggeber, wie in Fig. 1A dargestellt, handeln. Anstelle des Organs 75 kann mit dem

elektronischen Teil 76 aber auch eine Blinkschalteranordnung 47 gekoppelt sein, die jener von Fig. 1B entspricht. An das elektronische Teil 76 sind außerdem ein Hauptschalter 44, der jenem von Fig. 1 entspricht, sowie ein Tachosignalgeber 77, ferner ein Weggeber 78, der die Betätigung des Betätigungsorganes 74 und dessen Größe meldet, und außerdem jedes Drucksteuerventil 13/3 bzw. 14/3 bzw. 18/3 bzw. 19/3 bzw. 20/3 bzw. 21/3 jeweils über eine elektrische Signalleitung 13/6 bzw. 14/6 bzw. 18/6 bzw. 19/6 bzw. 20/6 bzw. 21/6 angeschlossen. Außerdem steht der elektronische Teil 76 der Hilfsbremseinrichtung über eine Signalleitung 79 mit der elektronischen Steuereinrichtung 67 des Antiblockiersystems in Verbindung, über welche die Inaktivierung des letzteren steuerbar ist.

Das elektronische Teil 76 besteht im wesentlichen aus einer logischen UND-Verknüpfung, die dann ein Signal für eine einseitige Bremsung des Fahrzeuges erzeugt, wenn von allen angeschlossenen Teilen 75 oder 47 und 44 und 77 und 78 ein entsprechendes Signal vorliegt. Das heißt, vom Organ 75 muß ein maximaler Lenkeinschlag oder nahe bei diesem liegender Lenkeinschlag in der einen oder anderen Richtung signalisiert bzw. es muß der eine oder andere der beiden Schalter 48 bzw. 49 (wenn die Blinkerschaltung 47 verwendet ist) geschlossen sein. Außerdem muß der Hauptschalter 44 geschlossen sein. Ferner muß vom Tachosignalgeber 77 eine Geschwindigkeit signalisiert werden, die unter einem bestimmten Wert liegt. Wenn dann das Betätigungsorgan 74 der Hilfsbremseinrichtung vom Fahrer betätigt wird, gibt der Weggeber 78 das letzte noch notwendige Signal, das zur Auslösung der einseitigen Fahrzeugbremsung notwendig ist. Ist dies der Fall, dann werden je nach der Richtung des signalisierten Lenkeinschlages vom elektronischen Teil 76 die den Rädern jeweils nur einer Fahrzeuglängsseite zugehörigen Drucksteuerventile 13/3 und 18/3 oder 14/3 und 19/3 (Fig. 3 und 4) bzw. 18/3 und 20/3 oder 19/3 und 21/3 (Fig. 5 und 6) geöffnet, so daß dann vom Vorrat 72 Druck an die angeschlossenen Bremsdruckzylinder geleitet und dadurch die jeweiligen Räder dieser einen Fahrzeugseite abgebremst werden. Außerdem ist während dieses Bremsvorganges das Antiblockiersystem ausgeschaltet.

Sobald eines der für die Auslösung dieser einseitigen Bremsung notwendigen Signale nicht mehr vorliegt, wird dieser Bremsvorgang von dem Teil 76 der Hilfsbremseinrichtung wieder beendet, das heißt, die vorher offenen Drucksteuerventile werden wieder geschlossen.

Bei den Fahrzeugen gemäß Fig. 7 bis 10 ist jeweils eine Betriebseinrichtung mit Antiblockiersystem und Antischlupfregelung Grundlage für die Ergänzung durch eine Ausführungsform der erfin-

dungsgemäßen Hilfsbremseinrichtung. Fig. 7 stimmt, was die Betriebsbremseinrichtung mit Antiblockiersystem anbelangt, im wesentlichen mit Fig. 3 überein, das heißt, gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen angegeben. Ebenso stimmt Fig. 8, was die Betriebsbremseinrichtung mit Antiblockiersystem anbelangt, im wesentlichen mit Fig. 4 überein, das heißt, gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen angegeben. Ebenso stimmt Fig. 9, was die Betriebsbremseinrichtung mit Antiblockiersystem anbelangt, im wesentlichen mit Fig. 5 überein, das heißt, gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen angezogen. Ebenso stimmt Fig. 10, was die Betriebsbremseinrichtung mit Antiblockiersystem anbelangt, im wesentlichen mit Fig. 6 überein, so daß auch hier die gleichen Bezugszeichen für gleiche Teile übernommen sind.

In diesem Fall ist das Antiblockiersystem durch eine Antischlupfregelung ergänzt. Diese setzt eine entsprechend erweiterte elektronische Steuereinrichtung 80 sowie eine eigene Druckmittelversorgung 81 und gesteuerte Zuleitung zu den Bremsen der schlupfzuregelnden Räder voraus. Bei Fig. 7 und 8 ist diese Antischlupfregelung nur für die Räder 18 und 19 der Hinterachse 8 des Fahrzeuges, bei Fig. 9 und 10 für die Räder 18, 19 und 20, 21, der beiden Hinterachsen 8 und 11 des Fahrzeuges vorgesehen. Diesen Vorgaben zufolge ist in die Speiseleitung 82 der Druckmittelversorgung 81 ein Magnetventil 83 eingeschaltet, das über eine Steuerleitung 84 durch Befehle der Steuereinrichtung 80 betätigt wird und normalerweise geschlossen ist. Die Speiseleitung 82 verzweigt sich im Fall von Fig. 7 und 8 nach dem Magnetventil 83 in zwei Zweigleitungen 82/1, 82/2, wobei die eine 82/1 über ein 2-Wegeventil an der Druckleitung 63 und die andere 82/2 über ein 2-Wegeventil an der Druckleitung 64 angeschlossen ist.

Im Fall der Fig. 9 und 10 verzweigt sich die Speiseleitung 82 nach dem Magnetventil 83 in vier Zweigleitungen 82/1, 82/2, 82/3 und 82/4, wobei die erste 82/1 über ein 2-Wegeventil an der Druckleitung 63 angeschlossen ist, die zweite 82/2 über ein 2-Wegeventil an der Druckleitung 64 angeschlossen ist, die dritte 82/3 über ein 2-Wegeventil an der Druckleitung 65 angeschlossen ist und die vierte 82/4 über ein 2-Wegeventil an der Druckleitung 66 angeschlossen ist.

Wenn das Gaspedal 70 betätigt ist, was der Steuereinrichtung 80 vom Weggeber 69 signalisiert wird, und wenn Drehzahldifferenzen zwischen den angetriebenen Rädern durch die Sensoren 13/5, 14/5, 18/5, 19/5, 20/5, 21/5, festgestellt werden, dann er rechnet die Steuereinrichtung 80 die notwendigen Bremsmaßnahmen und gibt dann einen Befehl zum Öffnen des Magnetventiles 83 und entsprechende Taktbefehle zum taktweisen Öffnen

und Schließen jenes Drucksteuerventiles 13/3, 14/3, 18/3, 19/3, 20/3, 21/3, das dem Bremszylinder des abzubremsenden Rades zwecks Vermeidung zu großen Schlupfes zugeordnet ist. Diese Bremsung erfolgt durch ein Druckmittel, das aus dem Vorrat 81 in die durchgeschalteten Leitungswege eingeleitet wird.

Sofern die Gasgabe mittels des Gaspedals 70 zu groß ist und die Antriebsräder zum zu starken Durchdrehen neigen, wird von der Steuereinrichtung 80 über die Steuerleitung 85 ein Befehl an den Stellmotor 3 gegeben, so daß die Regelstange der Einspritzpumpe 2 in Richtung kleinerer Einspritzmengen verstellt wird, so daß auch die an den Antriebsrädern wirkende Antriebsleistung des Antriebsmotors 1 reduziert wird.

Bei den Fig. 7 bis 10 baut die erfindungsgemäße Hilfsbremseinrichtung auf den Mitteln der Antischlupfregel Einrichtung auf. In diesem Fall ist als Teil der Hilfsbremseinrichtung wiederum ein den Lenkeinschlag in der einen oder anderen Richtung erfassendes Organ 86 vorgesehen, bei dem es sich um das gleiche 75 wie bei den Lösungen der Fig. 3 bis 6 oder den Einrichtungen gemäß den Figuren 1A oder 1B handeln kann. Dieses Organ 86 bzw. die Schalter 45, 46 oder 48, 49, sind über elektrische Signalleitungen 87 mit der Peripherie der Steuereinrichtung 80 verbunden. Des weiteren sind mit der Peripherie der Steuereinrichtung 80 ein Hauptschalter 44, dessen Funktion und Betätigung durch den Fahrer identisch mit den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 und 3 bis 6 ist, sowie ein Tachogenerator 88 verbunden, der über eine Signalleitung 89 ein für die Hilfsbremseinrichtung notwendiges Fahrgeschwindigkeitssignal einleitet.

In die Steuereinrichtung 80 des Antiblockiersystems und der Antischlupfregel Einrichtung ist hier der elektronische Teil der Hilfsbremseinrichtung integriert.

Sobald während der Fahrt des Fahrzeuges vom Organ 86 ein bestimmter vorgegebener Lenkeinschlag signalisiert wird bzw. einer der Schalter 45 bzw. 46 oder 48 bzw. 49 bei entsprechendem Lenkeinschlag geschlossen wird, ergeht ein Signal in die Peripherie der Steuereinrichtung 80. Außerdem geht ständig ein Geschwindigkeitssignal in letztere; wenn dieses Geschwindigkeitssignal einen Wert repräsentiert, der kleiner als ein Vorgabewert von beispielsweise 25 km/h bei geländegängigen Fahrzeugen ist, und wenn vom Fahrer außerdem der Hauptschalter 44 der Hilfsbremseinrichtung geschlossen wurde, dann gibt die Steuereinrichtung 80 ein Signal an das Magnetventil 83 zum Öffnen desselben sowie ein Signal an das aufgrund des Lenkeinschlages zu öffnende Drucksteuerventil 18/3 (Fig. 7 und 8) bzw. 18/3 und 20/3 (Fig. 9 und 10) für ausschließlich linksseitiges Bremsen des

Fahrzeuges oder 19/3 (Fig. 7 und 8) bzw. 19/3 und 21/3 (Fig. 9 und 10) für ausschließlich rechtsseitiges Bremsen des Fahrzeuges. Dabei erfolgt diese einseitige Bremsung mit Druckmittel aus dem Vorrat 81 über das offene Magnetventil 83 und das jeweils offene Drucksteuerventil und den dadurch druckbeaufschlagten Bremsdruckzylinder des zugehörigen Rades.

Sobald eines der für die einseitige Fahrzeugbremsung repräsentativen Signale wieder aufgehoben ist, zum Beispiel der Lenkwinkel wieder verkleinert oder der Hauptschalter 44 geöffnet wird oder die Geschwindigkeit den vorgegebenen Bereich übersteigt, dann unterbricht die Steuereinrichtung 80 diesen einseitigen Bremsvorgang, wobei die vorher offenen Ventile wieder geschlossen werden.

Die erfindungsgemäße Hilfsbremseinrichtung ermöglicht mithin, unabhängig von ihrer jeweiligen Ausführungsform und Erweiterung bereits im Fahrzeug vorhandener Bremssysteme, eine für die Spurhaltung bei Durchfahrung enger Kurven sehr wirksame Unterstützung durch einseitige Abbremsung der jeweils kurveninneren Räder. Dies erweist sich insbesondere bei dreiachsigen, hinterachsseitig angetriebenen Lastkraftwagen bei deren Einsatz auf Baustellen, in unwegsamem Gelände und in der Forstwirtschaft beim Befahren von schmalen, kurvenreichen, unbefestigten Waldwegen als äußerst vorteilhaft. Aber auch bei allen Zugmaschinen, bei denen durch die angehängte bzw. getragene Last eine ungleichmäßige Achslastverteilung mit einer starken Entlastung der gelenkten Vorderachse auftritt, erweist sich das erfindungsgemäße mögliche einseitige Abbremsen des Fahrzeuges als große Hilfe beim Durchfahren enger Kurven, zum Beispiel Haarnadelkurven von Paßstraßen.

Die erfindungsgemäße Hilfsbremseinrichtung ist bei entsprechend anderer Festlegung der Randbedingungen "Lenkeinschlag" und "Geschwindigkeit", beispielsweise auch in Personenkraftwagen einsetzbar, die im Gelände bewegt oder als Sportfahrzeuge in Ralleys eingesetzt werden.

## Ansprüche

1. Bremssystem für ein lenkbares, zwei- oder mehrachsiges, wenigstens hinterachsseitig angetriebenes Kraftfahrzeug, mit einer hydraulisch bzw. pneumatisch auf die Räder einwirkenden Betriebsbremseinrichtung und einer auf die Räder wenigstens einer Achse einwirkenden Feststellbremseinrichtung,

gekennzeichnet durch

Ergänzung dieser Bremseinrichtungen mit Mitteln einer lenkwinkelabhängig arbeitenden Hilfsbremseinrichtung, die bedarfsweise aktivierbar ist und

dann, wenn ein vorgegebener Mindest-Lenkeinschlag der gelenkten Räder bei einer unter einem bestimmten Wert liegenden Fahrgeschwindigkeit überschritten wird, durch gezielte Bereitstellung von Bremsdruck eine einseitige Abbremsung des kurveninneren Rades bzw. der kurveninneren Räder zumindest der angetriebenen Hinterachse(n) des Fahrzeugs steuert.

2. Bremssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsbremseinrichtung eine Druckmittelversorgung (37, 50, 72, 81), ein an letzterer angeschlossenes, vom Fahrer über ein Betätigungsorgan (35, 51, 74) oder fernbetätigbares Hilfsbremsventil (36, 73, 83), ferner in je einer zum Bremsdruckzylinder (13/2, 14/2, 18/2, 19/2, 20/2, 21/2) des jeweiligen, einseitig abbremsbaren Rades (13, 14, 18, 19, 20, 21) hinführenden Druckleitung angeordnete, elektrisch betätigbare Ventile (32, 33; 13/3, 14/3, 18/3, 19/3, 20/3, 21/3) aufweist, denen zur Steuerung als elektrische Teile der Hilfsbremseinrichtung den Lenkeinschlag erfassende und bei Überschreiten eines vorgegebenen Grenzwertes ein Signal erzeugende Organe (45, 46, 16; 47, 48, 49; 75, 86), ein Hauptschalter 44, gegebenenfalls ein bei Unterschreiten einer vorgegebenen Grenzgeschwindigkeit ein Signal auslösender Geber (77, 88) und gegebenenfalls eine die elektrischen Signale auswertende und Schaltsignale an die Ventile ausgebende Steuereinrichtung (76, 80) zugeordnet sind.

3. Bremssystem nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsbremseinrichtung auf den vorhandenen hydraulischen oder pneumatischen Bremskreisen der Betriebsbremseinrichtung des Fahrzeuges aufbaut, mithin jedes der Ventile (13/3, 14/3, 18/3, 19/3, 20/3, 21/3) in die zum jeweiligen Bremsdruckzylinder der Betriebsbremseinrichtung hinführende Druckleitung eingebaut ist. (Fig. 3 bis 10).

4. Bremssystem nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß jedes der Magnetventile (32, 33) mit seiner Ausgangsleitung (38, 38/1, 38/2; 41, 41/1, 41/2) über ein 2-Wegeventil (39, 40 bzw. 42, 43) an einem für die Abbremsung der Räder jeweils einer Fahrzeuglängsseite zugehörigen Betriebsbremskreis angeschlossen und eingangsseitig mit dem Hilfsbremsventil (36) verbunden ist, daß außerdem jedes Magnetventil (32, 33) mit dem Hauptschalter (44) und dem den Lenkeinschlag erfassenden Organ (16, 45, 46 bzw. 47, 48, 49) verbunden ist (Fig. 1, 1A, 1B).

5. Bremssystem nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsbremseinrichtung auf den hydraulischen oder pneumatischen Bremskreisen der Feststellbremseinrichtung des Fahrzeuges aufbaut, wobei die beiden Magnetventile (32, 33) eingangsseitig mit dem Ausgang (56) des Feststellbremsventiles (52) und ausgangs-

seitig jeweils mit einem Relaisventil (53, 54) verbunden sind, an welches jedes eingangsseitig die Druckmittelversorgung (50) und ausgangsseitig der Feststellbremskreis des Rades bzw. der Räder einer Fahrzeuglängsseite angeschlossen sind, und daß außerdem jedes Magnetventil (32, 33) mit dem Hauptschalter (44) und dem den Lenkeinschlag erfassenden Organ (16, 45, 46 bzw. 47, 48, 49) verbunden ist (Fig. 2, 2A, 2B).

6. Bremssystem nach den Ansprüchen 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Magnetventil (32, 33) ein elektrisch betätigbares Umschaltventil ist, mit dem die zugehörige Druckleitung absperrbar oder für einseitige Bremsung des Fahrzeuges auf Durchlaß schaltbar ist.

7. Bremssystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (13/3, 14/3, 18/3, 19/3, 20/3, 21/3) ein in die zum Bremsdruckzylinder führende Druckleitung eingebautes, elektrisch betätigbares Drucksteuer- bzw. Umschaltventil ist, mit dem die Druckleitung absperrbar oder für einseitige Bremsung des Fahrzeuges auf Durchlaß schaltbar ist.

8. Bremssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß jedes der Ventile (13/3, 14/3, 18/3, 19/3, 20/3, 21/3) an eine elektronische Steuereinrichtung (76 bzw. 80) angeschlossen ist, die ein Teil der Hilfsbremseinrichtung bildet.

9. Bremssystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß an die Steuereinrichtung (76, 80) ein Hauptschalter (44) angeschlossen ist, der vom Fahrer des Fahrzeuges zur Aktivierung der Hilfsbremseinrichtung betätigbar ist, und daß diese Aktivierung dem Fahrer am Armaturenbrett optisch oder auf akustischem Wege anzeigbar ist.

10. Bremssystem nach den Ansprüchen 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Steuereinrichtung (76, 80) auch das den Lenkeinschlag erfassende Organ (16, 45, 46 bzw. 47, 48, 49 bzw. 75 bzw. 86) verbunden ist.

11. Bremssystem nach den Ansprüchen 4, 5 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß das mit den Magnetventilen (32, 33) bzw. der Steuereinrichtung (76, 80) verbundene, den Lenkeinschlag erfassende Organ ein vom Blinkhebel des Fahrzeuges zu betätigender Blinkhebelschalter (47) ist, mit dem je nach Richtungswahl durch den Blinkhebel durch Schließen des einen oder anderen links bzw. rechts der Neutralstellung liegenden Schalters (48 oder 49) ein Vorerkennungssignal für die einzuschlagende Kurvenrichtung bzw. bei geschlossenem Hauptschalter (44) die Öffnung jenes Magnetventiles (32 bzw. 33) bewirkbar ist, das für die einseitige Bremsung des Fahrzeuges entsprechend dem Lenkeinschlag maßgebend ist.

12. Bremssystem nach den Ansprüchen 4, 5 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß das mit den Magnetventilen (32, 33) bzw. der Steuereinrichtung



(76, 80) verbundene, den Lenkeinschlag erfassende Organ durch zwei im Fahrzeug ortsfest im Bewegungsbereich eines für den Lenkeinschlag repräsentativen Teiles der Lenkeinrichtung, zum Beispiel Lenkhebel, Spurstange oder dergleichen angeordnete Grenzwertschalter (45, 46) gebildet ist, von denen der eine (45) den rechten Mindest-Lenkeinschlag und der andere (46) den linken Mindest-Lenkeinschlag lagemäßig vorgibt und welcher jeder durch ein mechanisches Betätigungsorgan (16) am Lenkeinrichtungsteil auslösbar ist und dann ein Vorerkennungssignal für die Lenkeinschlagrichtung und das Überschreiten des Lenkeinschlaggrenzwinkels auslösbar und in die Steuereinrichtung (76, 80) einleitbar ist, bzw. mit dem bei geschlossenem Hauptschalter (44) die Öffnung jenes Magnetventiles (32 bzw. 33) bewirkbar ist, das für die einseitige Bremsung des Fahrzeuges entsprechend dem Lenkeinschlag maßgebend ist.

13. Bremssystem nach den Ansprüchen 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß an die Steuereinrichtung (76, 80) des weiteren ein Geschwindigkeits-Grenzwertgeber (77, 88) angeschlossen ist.

14. Bremssystem nach den Ansprüchen 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung intern die Signale des den Lenkeinschlag bzw. das Überschreiten des Lenkeinschlag-Grenzwertes feststellenden Organes (16, 45, 46 bzw. 47, 48, 49 bzw. 75 bzw. 86), ferner des Hauptschalters (44) und des Geschwindigkeits-Grenzwertgebers (77, 88) logisch nach UND-Funktion verarbeitet und bei Vorliegen eines weiteren Signales, das die Betätigung des Betätigungsorganes (74 bzw. 24) für die Hilfsbremsung signalisiert, Befehle an jene angeschlossenen Ventile (13/3, 14/3, 18/3, 19/3, 20/3, 21/3) zum Öffnen derselben ausgibt, die den Rädern an jener Fahrzeuglängsseite zugeordnet sind, die einseitig abgebremst werden sollen.

15. Bremssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslösung der Druckmittelzuführung für einen einseitigen Bremsvorgang durch das Betätigungsorgan der Feststellbremseinrichtung erfolgt.

16. Bremssystem nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslösung der Druckmittelzuführung für einen einseitigen Bremsvorgang durch ein vom Pedal (24) der Betriebsbremseinrichtung verschiedenes, vom Fahrer zu betätigendes Organ (74), das durch ein Pedal oder einen Handhebel gebildet sein kann, erfolgt.

17. Bremssystem nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß bei Auslösung des einseitigen Bremsvorganges durch die Hilfsbremseinrichtung am jeweils abzubremsenden Rad ein konstanter Bremsdruck erzeugt wird.

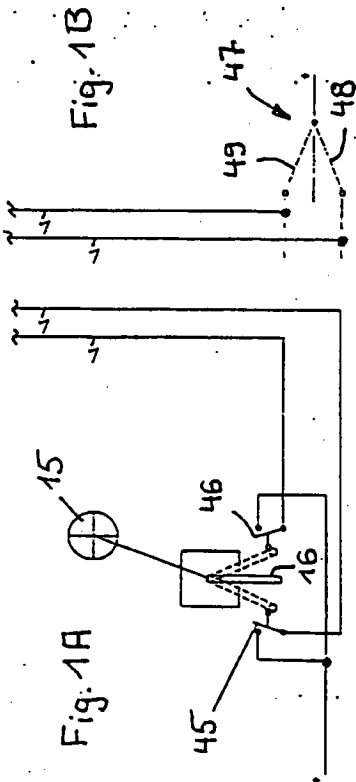
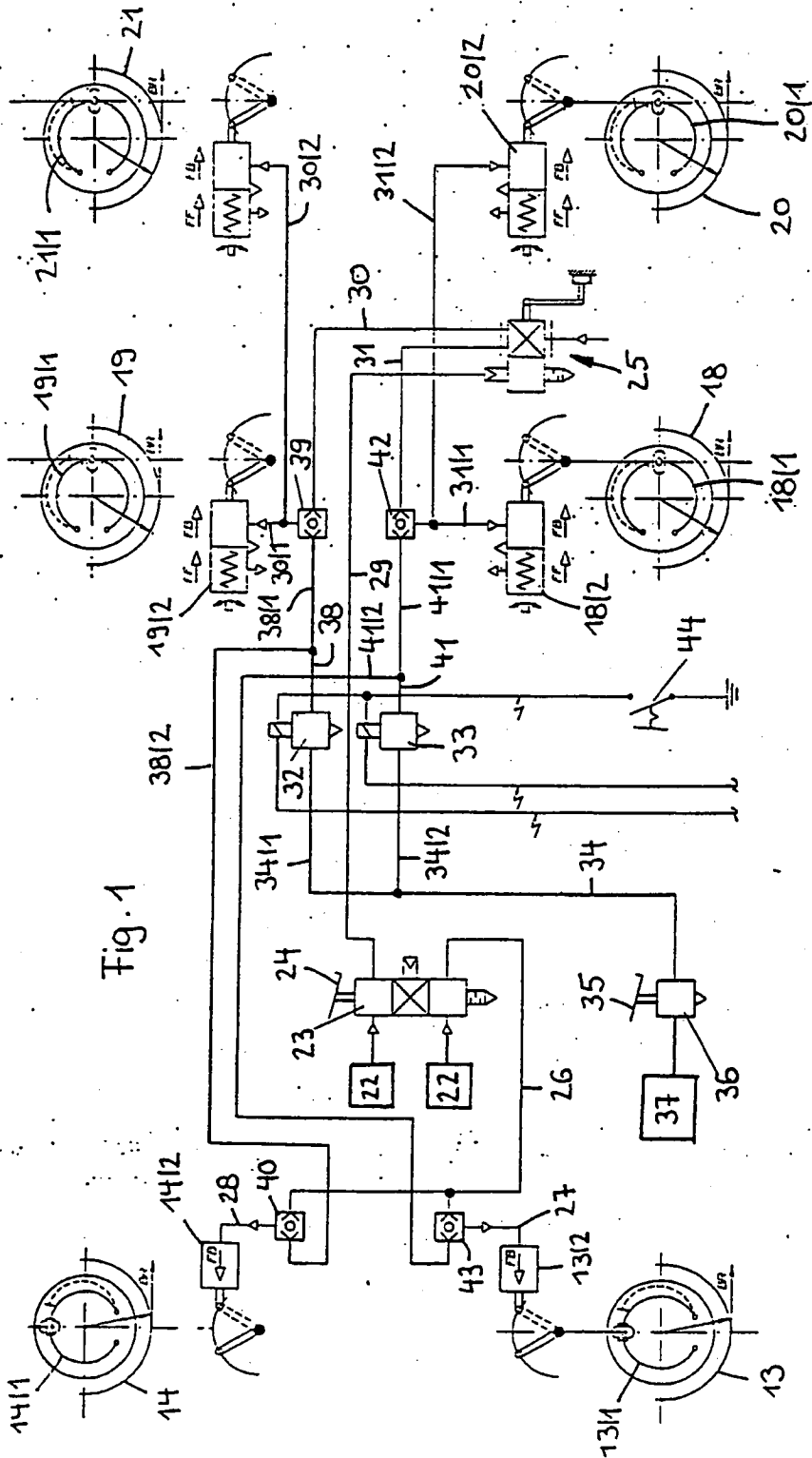
18. Bremssystem nach den Ansprüchen 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß bei Auslösung des einseitigen Bremsvorganges durch die Hilfsbremseinrichtung am jeweils abzubremsenden Rad ein variabler Bremsdruck erzeugt wird, der der Bewegung des auslösenden Betätigungsorganes (74 bzw. 24) proportional bzw. von dieser abgeleitet ist.

19. Bremssystem nach mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventile (13/3, 14/3, 18/3, 19/3, 20/3, 21/3) Teile des im Fahrzeug vorhandenen Antiblockiersystems (ABS) und einer etwaig des weiteren vorhandenen Antischlupfregelvorrichtung (ASR) sind.

20. Bremssystem nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der elektronische Steuerungsteil der Hilfsbremseinrichtung mit der elektronischen Steuereinrichtung (80) der Antiblockier- und Antischlupfregelvorrichtung zusammengefaßt ist.

21. Bremssystem nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß bei Aktivierung der Hilfsbremseinrichtung durch deren elektronischen Teil ein Prioritätssignal ausgegeben wird, mit dem die Antiblockier- und Antischlupfregelung für die Zeit der einseitigen Bremsung außerkraft gesetzt wird.

22. Bremssystem nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß die einseitige Bremsung mittels der Hilfsbremseinrichtung, wenn diese in geländegängigen Lastkraftwagen oder Sattelzugmaschinen eingebaut ist, bei Unterschreiten einer Geschwindigkeit von etwa 25 km/h und einem Lenkeinschlag von mindestens 90% des Volleinschlages auslösbar ist.



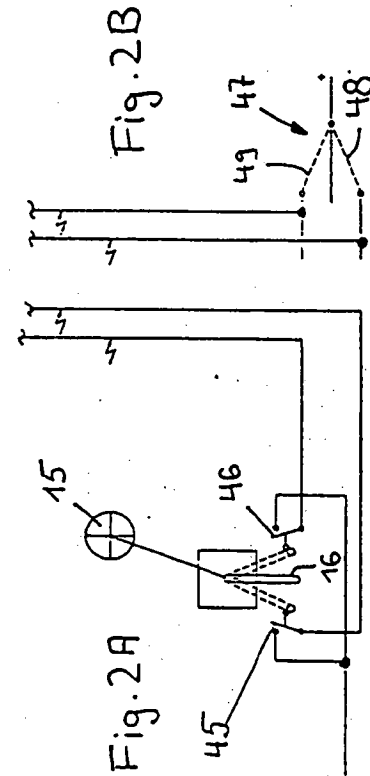
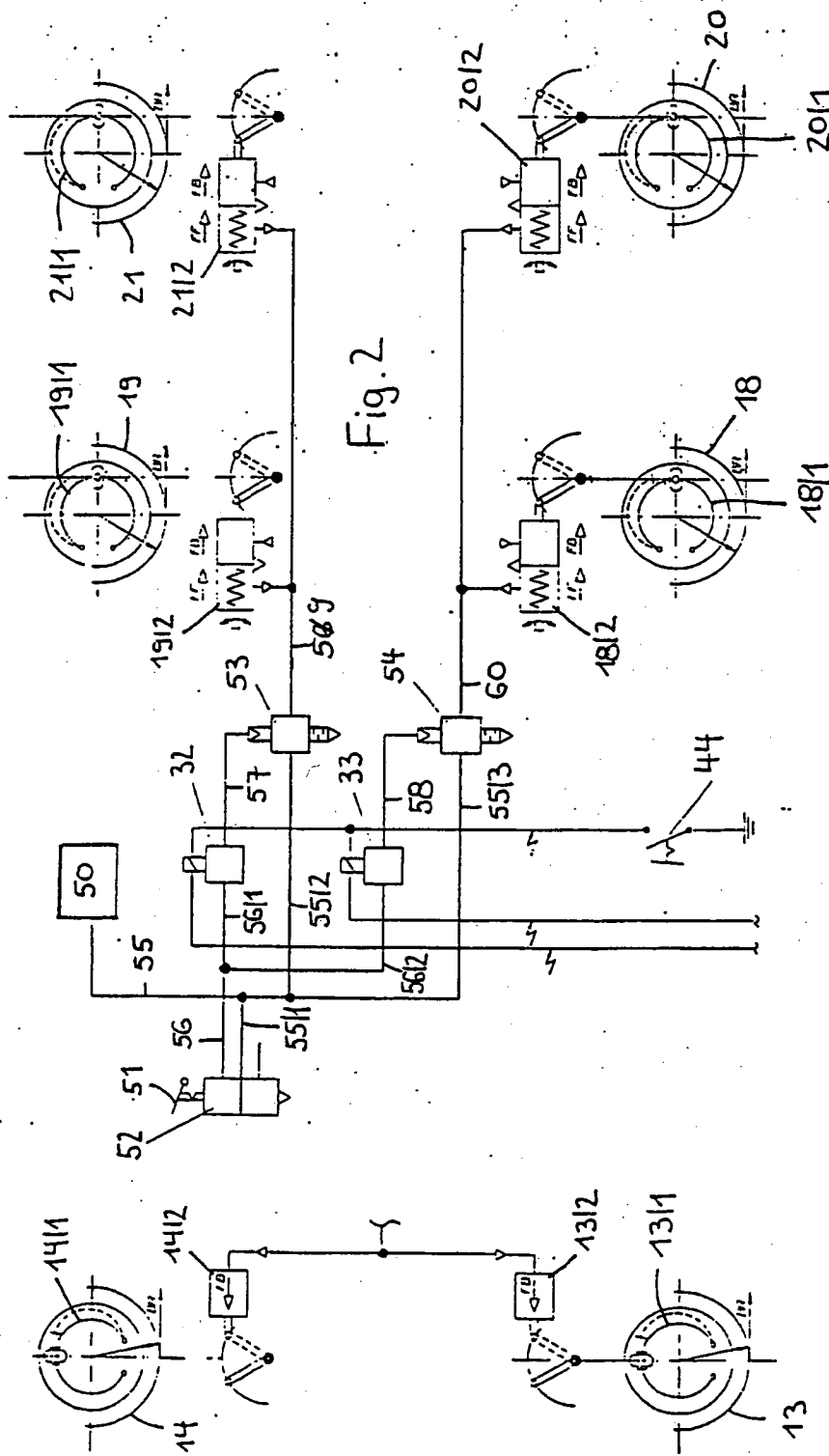


Fig. 3

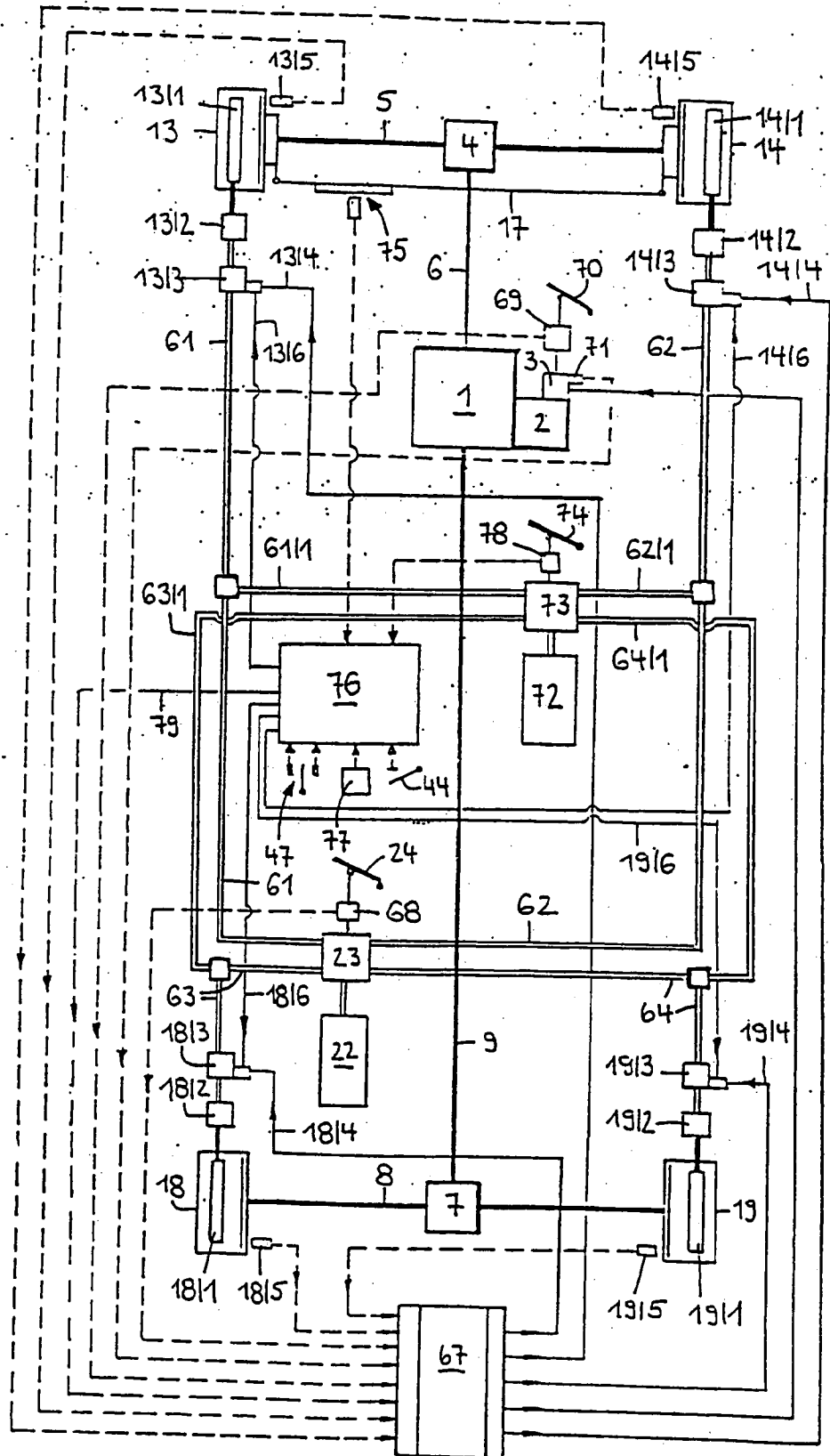


Fig. 4

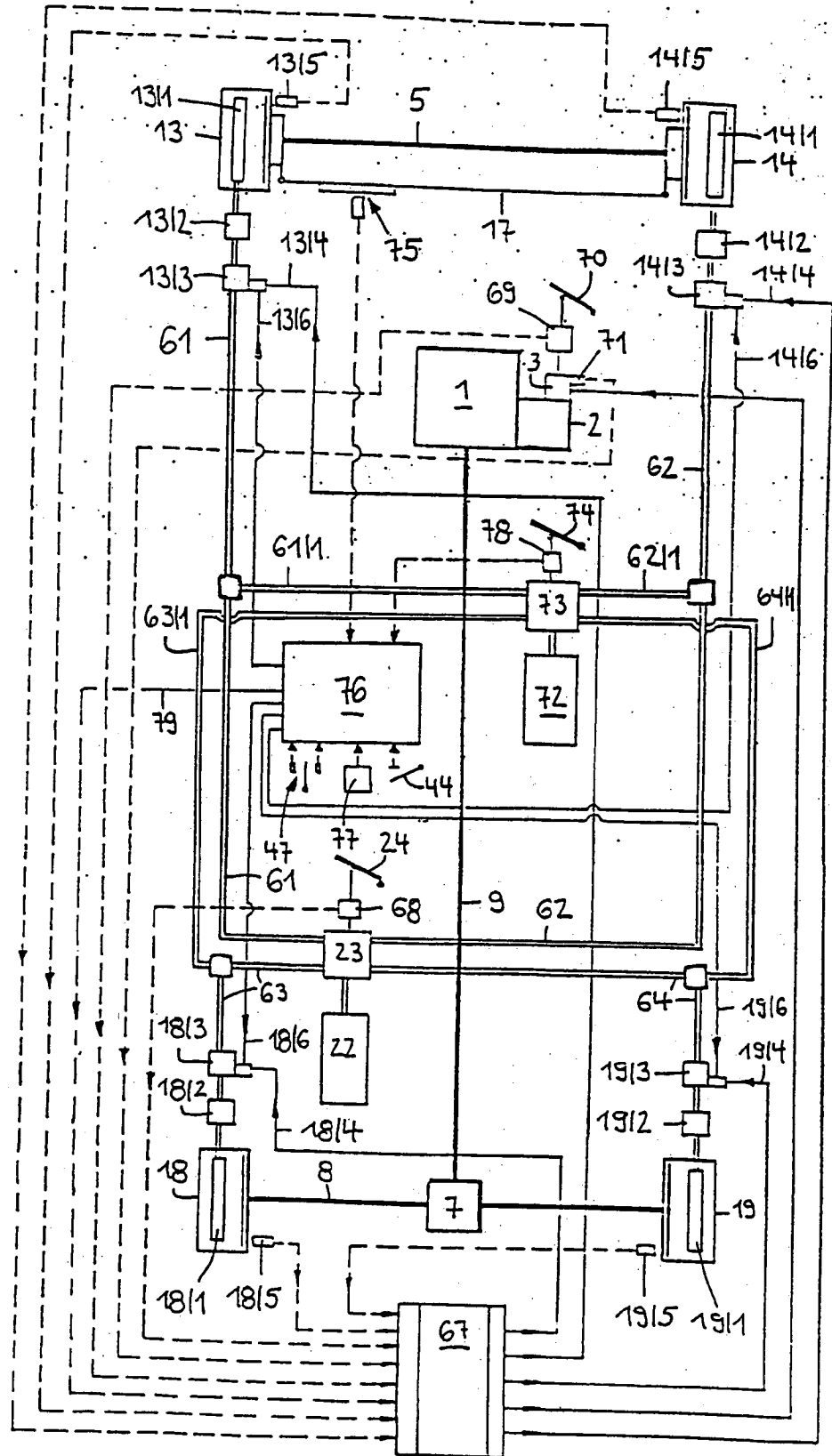




Fig. 6

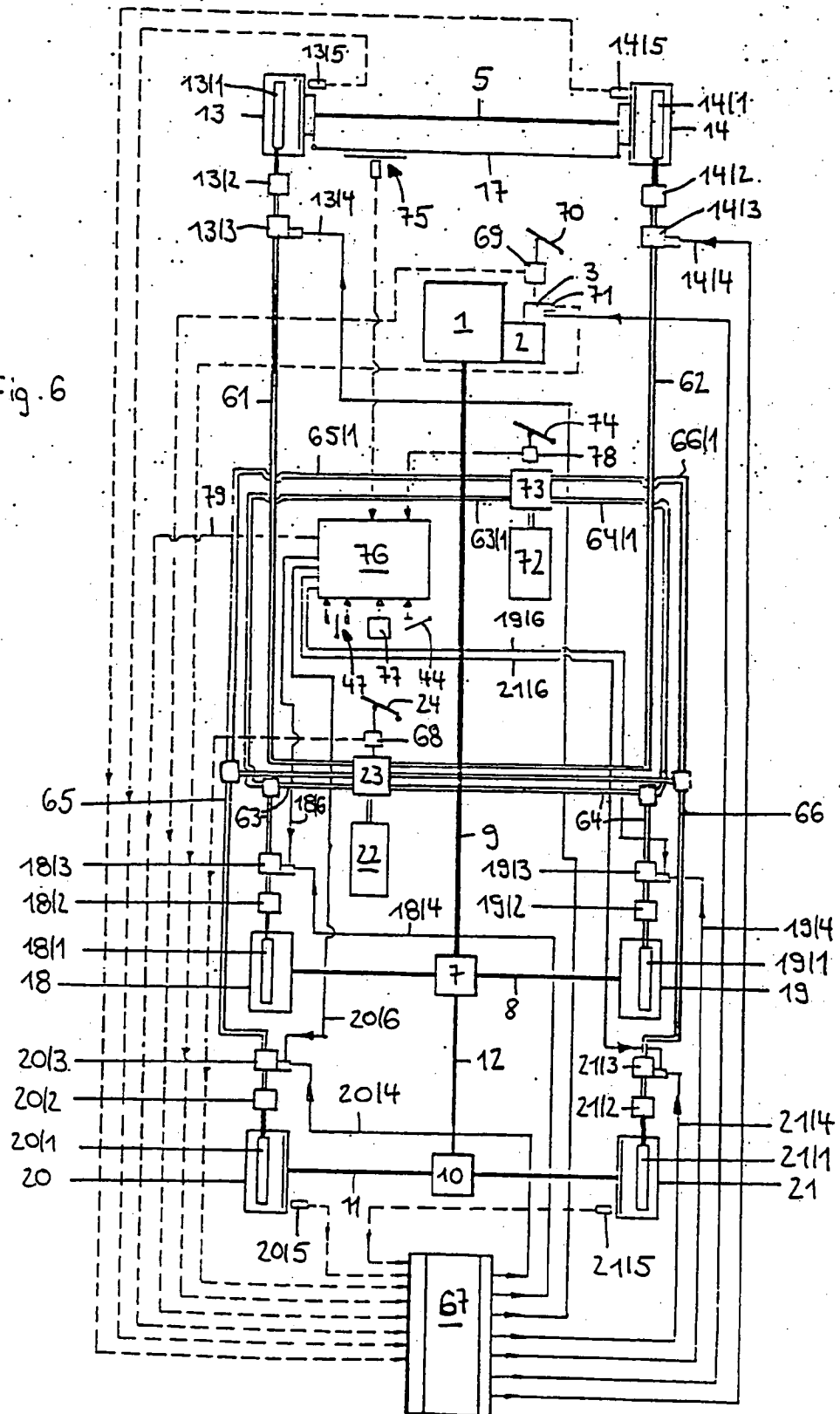


Fig. 7

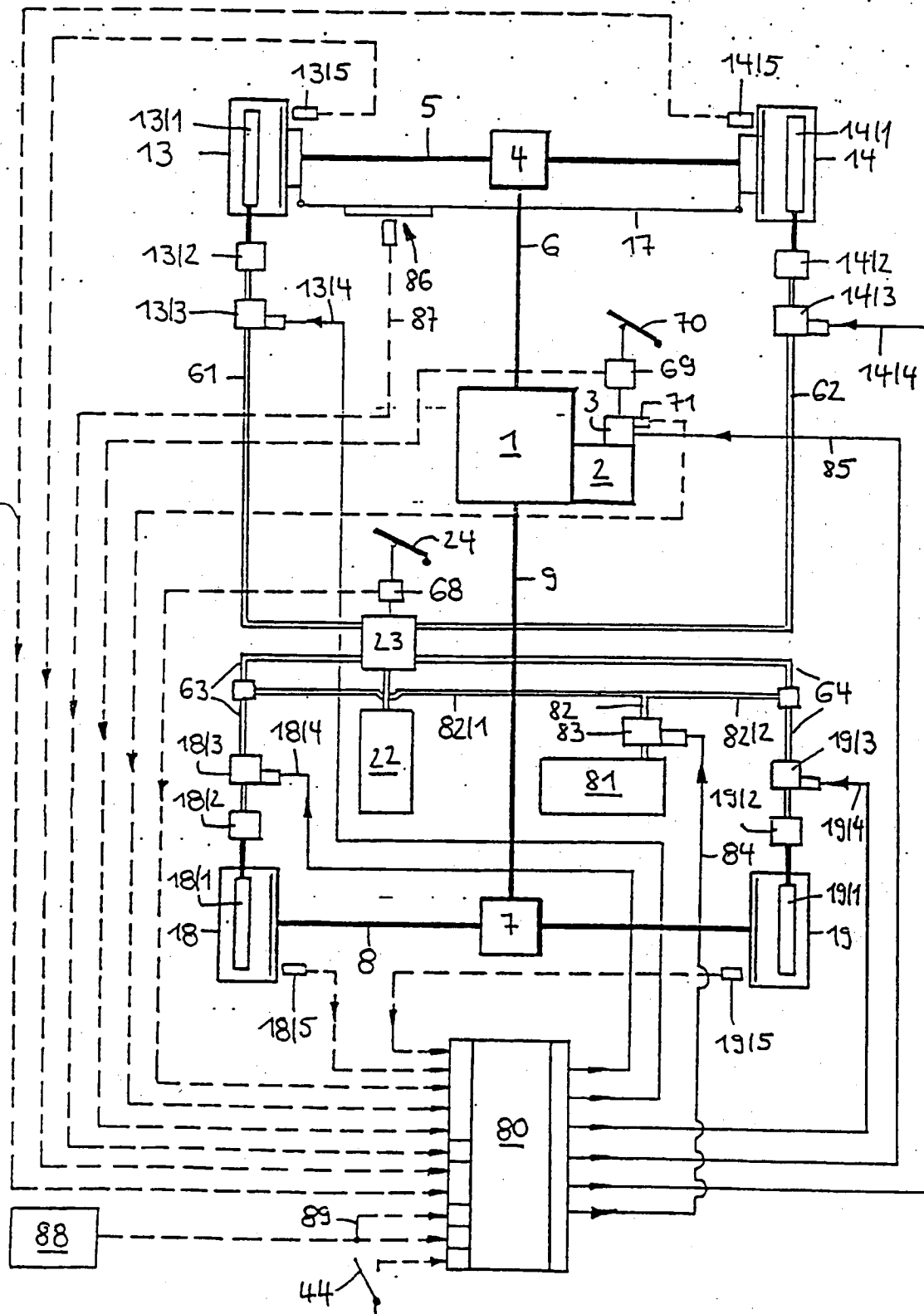




Fig. 8.

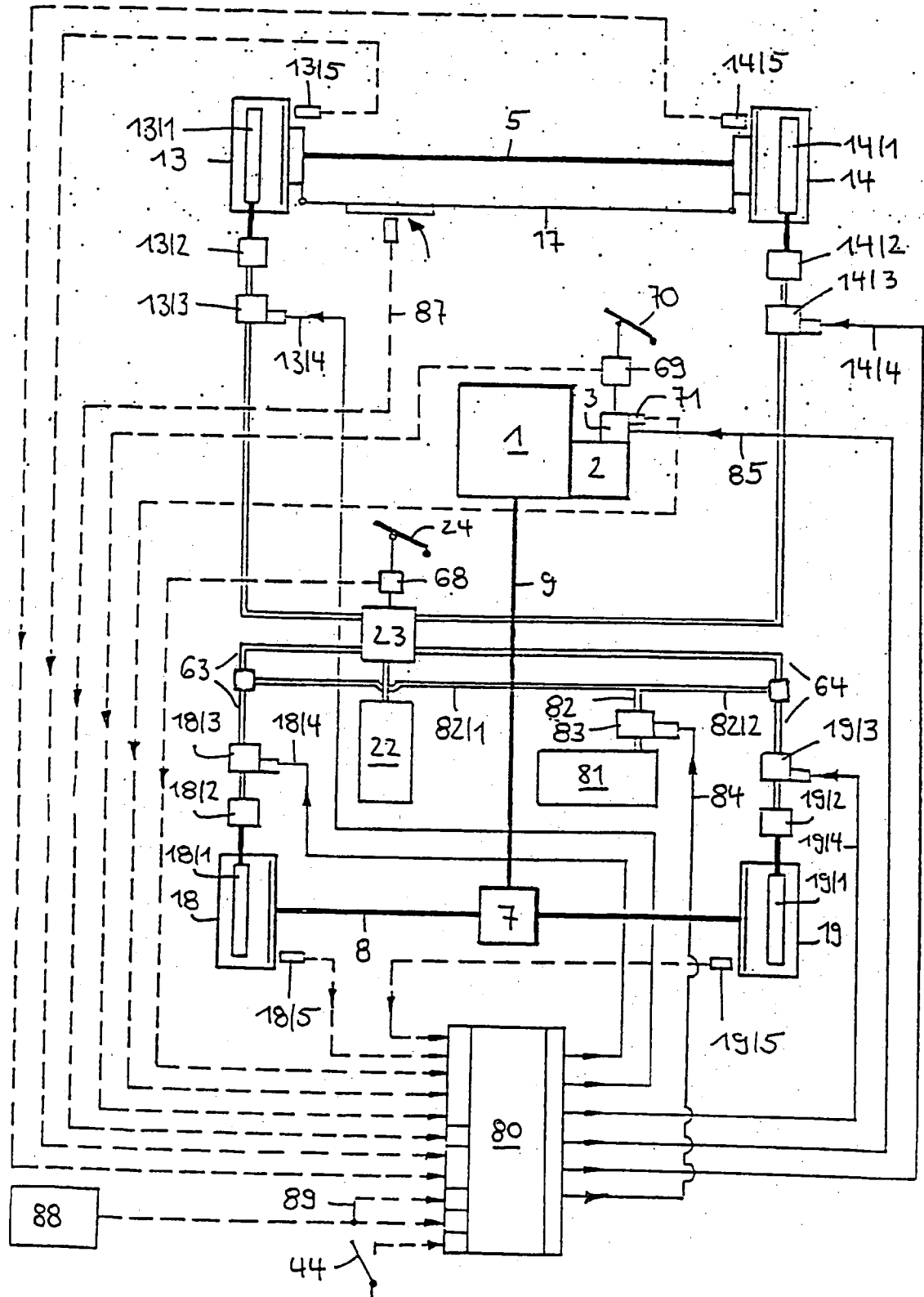


Fig. 9

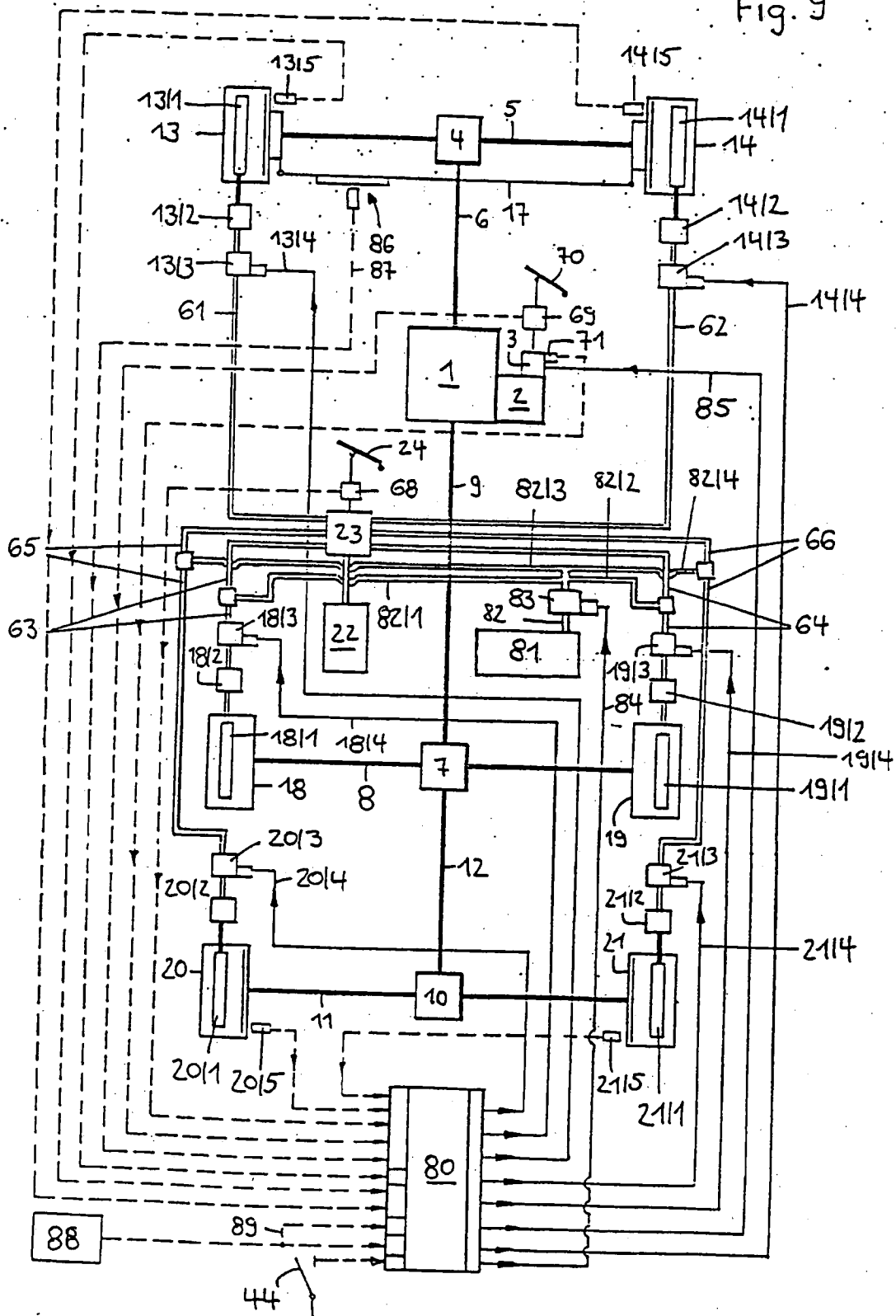


Fig. 10

